

HAPTOTROPISME PADA POLA SERANG PARASIT TALIPUTRI {*Cuscuta campestris* Yunck.}

[Haptotropism on the Attack Patterns of Dodder {*Cuscuta campestris* Yunck.}]

Sunaryo

Balitbang Botani, Puslitbang Biologi-LIPI, Bogor

ABSTRACT

Field dodder (*Cuscuta campestris* Yunck.) is an obligate parasite plant (holoparasit) with twining stems that coil and fasten to host plants. The qualitative and quantitative studies were tested to 20 twining stems pieces, that infected on host plants (*Duranta sp.*). The results showed that the twining stems are very sensitive and responsive to the contact of host canopy, but it is not for grasses (*Poaceae*). A single piece has been found to grow at rate of more than 1 centimetres per day.

The ability and speed of reaction of the twining stems by the contact stimulating to their host (haptotropism) were discussed.

Kata kunci/keywords: parasit taliputri /dodders (*Cuscuta campestris* Yunck.), inang /host, batang sulur /twining stem, rangsang sentuh /haptotropism.

PENDAHULUAN

Pertumbuhan dan perkembangan suatu tumbuhan hidup biasanya diamati dari adanya penambahan massa dan volumenya. Sementara prosesnya sendiri dapat ditentukan dan diukur melalui pergerakan-pergerakan pertumbuhan dan perkembangan yang ditunjukkan pada bagian-bagian tumbuhan bersangkutan. Pergerakan-pergerakan dari bagian-bagian suatu tanaman, meski dapat ditentukan dan diukur menurut ruang dan waktu, umumnya sangat lambat dan memiliki orientasi tertentu. Menurut Strasburger et al. (1967) selain dipengaruhi oleh faktor dalam (faktor fisiologis) ternyata arah dan orientasi pergerakan suatu organ tanaman juga dipengaruhi oleh berbagai faktor luar seperti sinar (fototropisme), gaya tarik bumi (geotropisme), kimia (khemotropisme), dan mekanik/sentuhan (haptotropisme).

Terdapat berbagai jenis tanaman yang dalam pertumbuhannya menunjukkan kepekaan terhadap faktor-faktor mekanik, yaitu terutama pada jenis-jenis tanaman merambat. Pada jenis-jenis tanaman merambat yang termasuk dalam suku Cucurbitaceae dan Passifloraceae umumnya diperlengkapi dengan suatu organ yang dapat berfungsi sebagai pengait dan penumpu tanaman,

yang dikenal dengan sulur. Melalui mekanisme kerja organ tersebut maka tanaman dimungkinkan untuk melakukan pertumbuhan dan pergerakan merambat pada suatu benda atau tanaman lain. Didalam melakukan mekanisme kerjanya, sulur menunjukkan kepekaannya terhadap sentuhan dengan benda lain. Respon sentuh yang ditunjukkan oleh sulur dapat berupa gerakan-gerakan pembelitan, pemegasan, dan penarikan bagian tanaman menuju ke arah obyek sentuh.

Taliputri (*Cuscuta campestris* Yunck.) adalah jenis tumbuhan parasit anual, bersifat obligat (holoparasit), dengan sosok tubuh berupa herba yang berbelit-belit. Sesuai namanya, yaitu taliputri, maka tumbuhan ini mempunyai sosok tubuh yang meyerupai tali memanjang, berwarna kuning atau kehijauan, yang kemudian disebut sebagai **batang sulur**. Sering dijumpai hidup memparasiti berbagai tanaman budidaya, tanaman tahunan, tanaman penutup tanah, dan pada tumbuh-tumbuhan yang hidup ditepi-tepi jalan. Jenis-jenis inangnya biasanya berupa tumbuhan herba yang hidup ditempat-tempat terbuka (Yunker, 1932).

Berbeda dengan sulur pada tanaman yang disebut sebelumnya, batang sulur pada taliputri bercabang-cabang secara dikotomi. Pertumbuhan

batang sulurnya membentuk belitan-belitan dengan arah yang tidak menentu baik terhadap ranting, tangkai daun maupun lamina daun tumbuhan inangnya. Didalam relung ekologi parasit jenis ini akan mengadakan pertumbuhan di bagian kanopi tumbuhan inangnya sampai fase perkembangan generatifnya terlampaui (Sunaryo, 1999). Pada bagian-bagian belitan dimana terjadi persinggungan antara batang sulur dengan bagian tumbuhan inang, terbentuk sejumlah alat kontak yang disebut haustorium (Visser and Doerr, 1987). Haustorium berfungsi untuk menjembatani antara jaringan parasit dengan jaringan tumbuhan inangnya, sehingga melalui alat tersebut dimungkinkan terjadinya aliran air dan atau nutrisi dari tumbuhan inang ke parasit.

Batang sulur tidak berdaun, walaupun ada hanya berupa sisik-sisik yang tidak lagi memperlihatkan fungsi daun. Tidak berakar karena tidak menyerap unsur hara tanah. Jenis-jenis parasit ini dapat memperbanyak diri secara generatif melalui biji, dan dapat pula secara vegetatif melalui pertumbuhan potongan-potongan batang sulurnya. Kemampuan kecepatan pertumbuhan dan penyerangan parasit terhadap tumbuhan inangnya inilah yang telah melatarbelakangi dilakukannya penelitian ini. Adapun tujuan penelitian ini adalah mengetahui faktor luar yang mempengaruhi pergerakan dan pertumbuhan serta pola penyerangan parasit taliputri terhadap tumbuhan inangnya. Penelitian dilakukan melalui pengamatan-pengamatan deskriptif serta pengukuran-pengukuran kualitatif dan kuantitatif.

BAHAN DAN CARA KERJA

Sebanyak 20 potongan bagian pucuk batang sulur parasit taliputri, masing-masing sepanjang 10 cm diinfeksi pada bagian kanopi tanaman inang *Duranta* sp. (Verbenaceae), kemudian diikuti dan dipertelakan pertumbuhannya. Pengamatan kuantitatif dilakukan antara lain dengan cara : pengukuran penambahan panjang batang sulur per satuan waktu (cm/hari), penentuan waktu

pembentukan percabangan, waktu pembentukan haustorium, dan penentuan kecepatan reaksi batang sulur terhadap rangsang sentuh. Pengukuran penambahan panjang batang sulur dilakukan dengan jalan mengambil dan mengukur tiap 2 batang sulur pada setiap 2 hari sekali. Sedangkan pengamatan kualitatif dilakukan dengan memperlakukan pola pertumbuhan percabangan batang sulur.

Penginfeksian parasit juga dilakukan pada inang rumput-rumputan yang diperkirakan tidak sesuai untuk pertumbuhan parasit (incompatible host), untuk mengamati kemungkinan terjadinya pembentukan haustorium dan kemungkinan terjadinya faktor-faktor penghambat. Jenis-jenis yang diinfeksi adalah sereh (*Cymbopogon citratus*), ilalang (*Imperata cylindrica*) dan teki (*Cynodon dactylori*).

HASIL

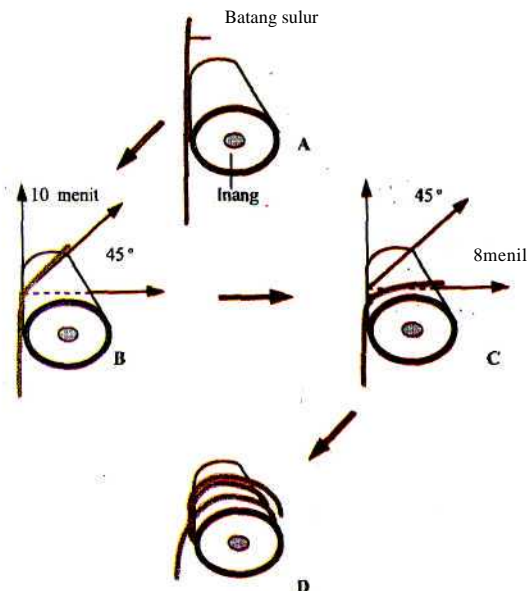
Pengamatan kuantitatif

Kemampuan mengadakan perbanyakan secara vegetatif oleh parasit taliputri (*Cuscuta campestris* Yunck.) ditunjukkan dalam percobaan ini. Dengan meletakkan sebanyak 20 batang sulur yang masih segar, masing-masing sepanjang 10 cm dari bagian ujung, pada tanaman inang *Duranta* sp. (Verbenaceae), maka taliputri telah mampu untuk melakukan pertumbuhannya. Penambahan panjang batang sulur sudah dapat diukur mulai dari hari kedua setelah penginfeksian. Penambahan panjang batang sulur tersebut terlihat berbanding lurus dengan penambahan waktu, dengan persamaan regresi $Y = 9.30 + 1.77 X$ (Tabel dan Grafik 1). Sampai pada hari ke 20 pengukuran-pengukuran batang sulur dihentikan.

Di dalam percobaan ini pembentukan percabangan batang sulur juga diamati. Terbentuknya percabangan pertama batang sulur terjadi antara hari ke 11 hingga ke 17 setelah penginfeksian. Pembentukan percabangan pada awalnya ditandai dengan munculnya suatu penonjolan kecil pada batang sulur yang berjarak

antara 15 sampai 20 cm dari bagian ujung. Penonjolan percabangan tersebut berwarna kuning kehijauan, dan perbedaan penampakan ini cukup kontras dibandingkan dengan batang sulur pokok yang berwarna krem sedikit keputihan.

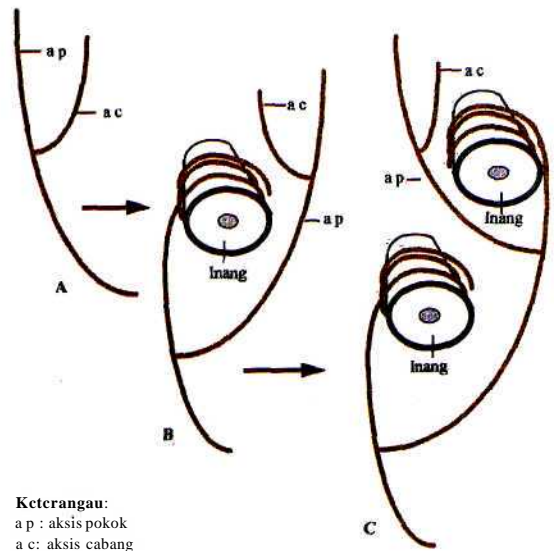
Di dalam pertumbuhannya batang sulur menunjukkan suatu gerakan-gerakan. Gerakan awal berupa pelengkungan dari batang sulur -sebagai reaksi sentuh- berlangsung kurang dari 3 (tiga) menit sejak terjadinya sentuhan, sehingga gerakan tersebut dapat dilihat dengan mata kepala. Pada pelengkungan yang membentuk sudut 45° memerlukan waktu rata-rata 10 menit. Pada pembentukan sudut 45° berikutnya diperlukan waktu rata-rata 8 menit (gambar 1). Demikian seterusnya sehingga nampak adanya percepatan dari batang sulur dalam melakukan pembelitan dan penyerangan bagian **tumbuhan inangnya. Jumlah belitan seutas batang sulur terhadap satu obyek sentuh berkisar antara 1 hingga 8 kumparan belitan.** Selanjutnya batang sulur akan mengadakan pertumbuhan memanjang **untuk dapat menjangkau** obyek sentuh yang lain.



Gambar 1. Pola pergerakan batang sulur sebagai reaksi dari rangsang sentuh (Haptotropisme).

Pengamatan kualitatif

Batang sulur parasit tali putri merupakan organ yang bercabang-cabang. Sifat percabangan-nya adalah dikotomi dengan aksis tunggal berseling. Artinya bahwa dari satu aksis batang sulur akan membentuk satu anak cabang. Pada pertumbuhan selanjutnya anak cabang yang terbentuk akan membentuk satu anak cabang baru, demikian seterusnya (gambar 2).



Keterangan:
a p : aksis pokok
a c : aksis cabang

Gambar 2. Pola pertumbuhan dan percabangan batang sulur parasit Taliputri (*Cuscuta campestris* Yunck.)

Pengamatan terhadap hasil penginfeksi parasit pada beberapa jenis rumput-rumputan menunjukkan, meskipun terjadi beberapa pembelitan-pembelitan namun tidak tampak terjadinya proses perkembangan haustorium secara lebih lanjut, apalagi menembasi kedalam jaringan inang. Akibat selanjutnya parasit akan mengalami pelayuan, pengeringan dan akhirnya akan mati. Ini memberikan kesimpulan sementara bahwa rumput-rumputan (Poaceae) merupakan jenis tanaman inang yang tidak kompatibel bagi parasit tali putri.

PEMBAHASAN

Pengukuran-pengukuran pertambahan panjang batang sulur dihentikan pada hari ke 20 setelah

penginfeksi. Hal ini mengingat bahwa pengamatan yang dilakukan sebelumnya menunjukkan setelah melebihi hari ke 20 kondisi batang sulur sudah berbelit-belit sedemikian rupa sehingga semakin sulit untuk menentukan panjangnya.

Perbanyakan vegetatif parasit taliputri diperlihatkan melalui kemampuannya dalam membentuk percabangan-percabangan batang sulur. Dengan demikian batang sulur yang diinfeksi pada tanaman inang *Dumnta* sp. dari hari ke hari terus mengadakan perpanjangan dan percabangan, yang disertai dengan pembelitan-pembelitan pada bagian cabang maupun tangkai daun tanaman inangnya. Bentuk belitan-belitannya tidak menentu dan tidak memiliki pola tertentu. Meski demikian lebih sering dijumpai belitan-belitan yang berbentuk kumparan. Pada daerah kontak dengan tanaman inangnya, maka batang sulur membentuk penonjolan-penonjolan kecil, kadang-kadang tersusun berderet disepanjang daerah kontak, yang disebut haustorium. Haustorium adalah suatu alat kontak parasit yang berfungsi sebagai penetrasi ke dalam jaringan untuk menyerap air dan unsur hara lainnya dari tumbuhan inang (Ozenda and Capdepon, 1979). Pada pengamatan ini haustorium sudah segera terbentuk setelah batang sulur mengadakan pembelitan-pembelitan. Pada hari ke 3 sejak penginfeksi maka pembentukan haustorium sudah dapat teramati. Pada perkembangan lebih lanjut haustorium akan menembus ke dalam jaringan tanaman inang. Sel-sel haustorium akan menembus lapisan epidermis, melewati sel-sel parenkim dan akhirnya akan mencapai jaringan xilem di daerah silinder pusat. Disinilah terjadi koneksi antara sel-sel parasit dengan sel-sel xilem dan floem dari inang, yang memungkinkan terjadinya aliran air dan hara dari inang ke parasit (Doer, 1972; Tsivion, 1978). Dengan demikian dalam interaksi antara parasit taliputri (*Cuscuta campestris*) dengan tumbuhan inangnya (*Duranta* sp.) Sunaryo (2000) dapat memastikan bahwa terjadi kerusakan-kerusakan baik yang bersifat anatomis, morfologis maupun fisiologis pada tumbuhan inang.

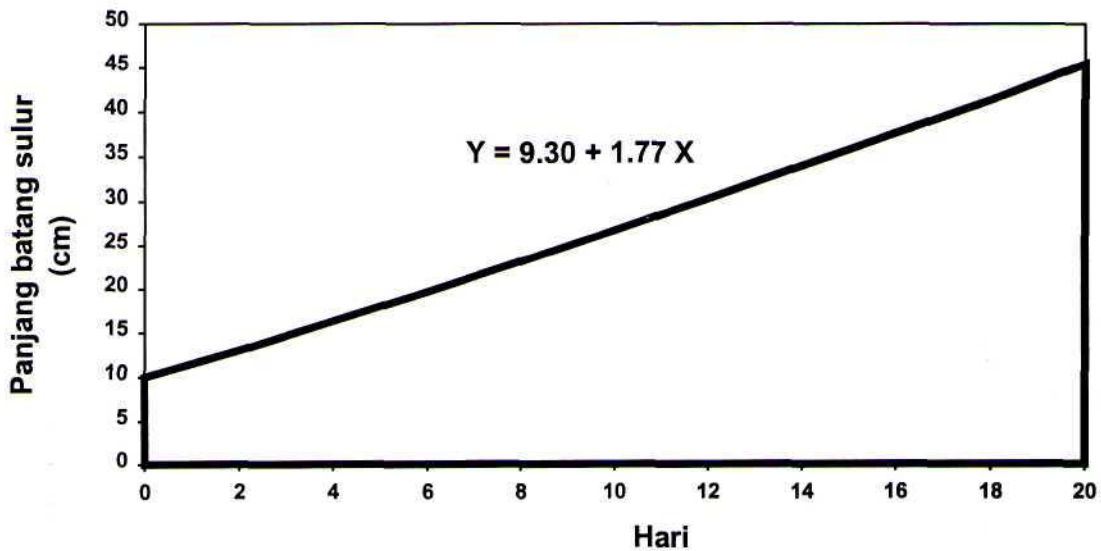
Proses perkembangan dan penetrasi haustorium ke dalam jaringan diperkirakan dirangsang oleh senyawa-senyawa kimia tertentu (kemonasti) yang disekresi oleh tanaman inang. Asumsi ini dapat diperlihatkan dari hasil pengamatan terhadap penginfeksi parasit pada tanaman inang yang tidak kompatibel. Penginfeksi parasit pada jenis rumput-rumputan menunjukkan bahwa haustorium yang terbentuk tidak menunjukkan perkembangan lebih lanjut, apalagi mengadakan penetrasi ke dalam jaringan. Senyawa kimia dan bentuk-bentuk sekresinya (gas, cairan, atau zat padat) yang mempengaruhi perkembangan dan penetrasi haustorium tersebut sampai sekarang belum diketahui. Diperkirakan senyawa tersebut mengandung unsur zat asam (O_2) didalamnya.

Perkembangan dan pertumbuhan batang sulur dapat diamati dari pergerakan-pergerakannya. Pergerakan-pergerakan batang sulur terjadi apabila organ tersebut menyentuh ataupun mendapat sentuhan suatu obyek benda asing. Gerakan yang dilakukan sebagai reaksi sentuhan adalah melengkung, memutar obyek benda, selanjutnya mengadakan pembelitan - pembelitan secara berulang-ulang. Jika bagian yang lebih ujung dari batang sulur, yang sudah mengadakan belitan-belitan, kembali menyentuh ataupun mendapat sentuhan obyek benda asing lainnya, maka akan terjadi pengulangan sebagaimana gerakan-gerakan sebelumnya, demikian seterusnya. Dengan demikian seutas batang sulur memungkinkan untuk mengadakan belitan terhadap 2 (dua) atau lebih obyek benda asing. Tentu tidak semua bagian batang sulur mempunyai kepekaan terhadap rangsang sentuh. Bagian-bagian yang memiliki kepekaan yang cukup tinggi terdapat disepanjang ± 10 cm dari bagian ujung.

Untuk menjelaskan pola dan pertumbuhan percabangan batang sulur maka perlu diadakan pembedaan-pembedaan pada bagian-bagiannya. Pembedaan yang utama yaitu antara batang sulur **aksis pokok** dengan batang sulur **aksis cabang** (Gambar 2). Keduanya perlu dipisahkan

Tabel dan Grafik 1. Rata-rata pertambahan panjang, PP (n=2) potongan batang sulur per satuan waktu (cm/hari)

Hari ke	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
PP	10	13	16,3	19,65	23,1	26,65	30,24	33,89	37,56	41,31	45,41



pengertiannya mengingat masing-masing memiliki fungsi yang berbeda, meski pada perkembangan lebih lanjut terjadi pengambilalihan fungsi secara estafet dari aksis pokok oleh aksis cabang. Aksis pokok merupakan bagian batang sulur sepanjang dari ujung hingga pangkal anak cabang. Aksis ini relatif lebih tebal dibandingkan dengan aksis cabang, dan berwarna krem keputihan. Aksis pokok inilah yang berfungsi aktif mencari ataupun menunggu obyek sentuhan, yang akan dibelitnya. Dengan demikian aksis pokok dapat juga disebut sebagai aksis 'pencari'. Berbeda dari aksis pokok, maka aksis cabang lebih tipis dan berwarna kuning kehijauan. Diperkirakan pada aksis cabang inilah berlangsung proses metabolisme yang aktivitasnya paling tinggi dibandingkan bagian-bagian lain dari batang sulur. Dengan demikian secara fisiologis maka aksis cabang dapat dipandang sebagai aksis 'pendukung'.

Menarik diperhatikan adalah terjadinya alih fungsi dari aksis cabang menjadi aksis pokok. Jika pada waktu tertentu aksis pokok berperan sebagai aksis pencari sedangkan aksis cabang berperan sebagai aksis pendukung, maka kondisi tersebut akan bertahan sampai aksis pokok mencapai suatu obyek sentuhan. Apabila aksis pokok mencapai suatu obyek sentuhan kemudian membelitnya, maka aksis cabang akan mengadakan pertumbuhan memanjang sedemikian rupa sehingga akan mengambil fungsi sebagai aksis pokok. Sementara dari aksis cabang yang menjadi aksis pokok tersebut membentuk percabangan baru yang kemudian akan berfungsi sebagai aksis cabang yang baru. Pengamatan menunjukkan bahwa aksis cabang tidak pernah mengadakan pembelitan terhadap obyek sentuh, sebelum aksis pokok memperoleh obyek belitan. Hal ini dipahami karena pada kondisi tersebut aksis cabang belum

mengambil fungsi sebagai aksis pokok. Proses pertumbuhan memanjang, pembelitan dan pencabangan tersebut berlangsung terus menerus, sehingga pada kurun waktu tertentu batang sulur parasit menjadi bertambah panjang, membelit-belit dan bercabang-cabang.

KESIMPULAN

Dari hasil pengamatan dan penelitian ini dapat disimpulkan antara lain bahwa :

- Potongan-potongan batang sulur parasit taliputri (*Cuscuta campestris* Yunck.) yang diletakkan pada tumbuhan inang yang cocok, dapat mengadakan perbanyakan diri secara vegetatif.
- Pola penyerangan parasit taliputri selalu didahului dengan terjadinya persinggungan dengan obyek sentuh (haptotropisme). Reaksi yang ditunjukkan batang sulur akibat rangsang sentuh berupa pelengkungan, pemutaran, dan akhirnya pembelitan terhadap obyek sentuh.
- Secara kuantitatif pertumbuhan memanjang batang sulur berbanding lurus dengan penambahan waktu. Pembentukan percabangan pertama batang sulur terjadi antara 11 sampai 17 hari setelah penginfeksi. Sedangkan pembentukan haustorium sudah tampak pada hari ke 3 setelah penginfeksi. Perkembangan dan penetrasi haustorium kedalam jaringan diperkirakan berlangsung dibawah pengaruh senyawa kimia tertentu (khemonasti) yang disekresi oleh jaringan tumbuhan inang. Jenis senyawa dan bentuk sekresinya sampai saat ini masih dalam penelitian.
- Secara kualitatif batang sulur dapat dibedakan antara aksis pokok dengan aksis cabang, dimana masing-masing mempunyai fungsi yang berbeda. Dari aksis pokok terjadi pengambilalihan fungsi oleh aksis cabang secara estafet, dimana prosesnya berlangsung secara berkelanjutan.
- Kecepatan pertumbuhan memanjang diikuti dengan pencabangan-pencabangan dan pembelitan-pembelitan yang diperlihatkan batang sulur menunjukkan tingginya daya tumbuh, proses metabolisme dan kemampuan adaptasi parasit terhadap lingkungannya.

Dari hasil kesimpulan ini dapat terlihat bahwa jenis parasit taliputri (*Cuscuta campestris*) memiliki spesifikasi yang tinggi dalam hal daya tumbuh, kecepatan perkembangan, agresifitas penyerangan, serta kemampuannya didalam beradaptasi terhadap lingkungannya. Kondisi-kondisi itu dalam kurun waktu akan menciptakan suatu kecenderungan terhadap peningkatan penyebaran parasit jenis ini. Untuk itu, dari spesifikasi-spesifikasi yang terungkap tersebut diharapkan akan diikuti oleh penelitian-penelitian lanjutan yang lebih intens, yang dapat menghasilkan suatu solusi dan strategi dalam hal penanggulangan dan pencegahan penyebaran parasit taliputri.

DAFTAR PUSTAKA

- Doerr 1.1972.** Der Anschluss der *Cuscuta-Hyphen* an die Siebroehren ihrer Wirtspflanzen. Protoplasma 75 : 167 - 184.
- Ozenda P and Capdepon M. 1979.** L'appareil Haustorial des Phanerogames parasites. Rev. Gen. Bot. 86 : 235 - 343.
- Strasburger E, Noll F, Schenck H and Schimper AFM. 1967.** Lehrbuch der Botanik flier Hochschulen. 29. Auflage, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Sunaryo. 1999.** Relung Ekologi dan Strategi Nutrisi Tumbuhan Parasit di Indonesia. Makalah dipresentasikan dalam Seminar Nasional VII PERSADA, Bogor, 6 Desember 1999.
- Sunaryo. 2000.** Interaksi Anatomi dan Morfologi antara Parasit Taliputri (*Cuscuta Campestris*) dengan Tumbuhan Inang (*Durantha* sp.). Makalah dipresentasikan dalam Seminar Nasional Aplikasi Biologi dalam Peningkatan Kesejahteraan Manusia dan Kualitas Lingkungan, Lustrum IX Fakultas Biologi UGM dan

Kongres I Kabiogama, Yogyakarta, 22 September 2000.

Tsivion Y. 1978. Host Tissue Determination of Xylem Formation in the Haustorium of *Cuscuta*. *Israel Journal of Botany* **45**, 169-177.

Visser JH and Doerr I. 1987. The Haustorium. Dalam: *Parasitic Weeds in Agriculture*. Vol. I Striga. Musselman, LJ (Ed.). CRC Press.

Yuncker TG. 1932. The Genus *Cuscuta*. *Mem. Torrey Bot. Club* **18**, 113 - 331.